

Docket No. 244778US2/ims

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

IN RE APPLICATION OF: Akio MAEKAWA

GAU: 3681

SERIAL NO: 10/695,991

EXAMINER:

FILED: October 30, 2003

FOR: TORQUE DISTRIBUTION CONTROL DEVICE FOR FOUR-WHEEL DRIVE VEHICLE

**REQUEST FOR PRIORITY**

COMMISSIONER FOR PATENTS  
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date(s) of U.S. Provisional Application(s) is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e): Application No. Date Filed
- ☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
JAPAN	2002-318494	October 31, 2002
JAPAN	2002-318505	October 31, 2002

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. filed
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number  
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and
- ☐ (B) Application Serial No.(s)  
☐ are submitted herewith  
☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,  
MAIER & NEUSTADT, P.C.

  
Marvin J. Spivak

Registration No. 24,913

**Joseph A. Scafetta, Jr.**  
**Registration No. 26, 803**

Customer Number

**22850**

Tel. (703) 413-3000  
Fax. (703) 413-2220  
(OSMMN 05/03)

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 2 年 1 0 月 3 1 日  
Date of Application:

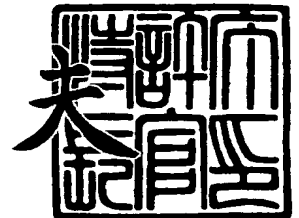
出 願 番 号                      特 願 2 0 0 2 - 3 1 8 4 9 4  
Application Number:  
[ST. 10/C] :                      [ J P 2 0 0 2 - 3 1 8 4 9 4 ]

出 願 人                      豊 田 工 機 株 式 会 社  
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 2 月 1 1 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康



【書類名】 特許願

【整理番号】 IP02-095

【提出日】 平成14年10月31日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B60K 17/348

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県刈谷市朝日町 1 丁目 1 番地 豊田工機株式会社内

    【氏名】 前川 明生

【特許出願人】

    【識別番号】 000003470

    【氏名又は名称】 豊田工機株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100089082

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 小林 脩

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 155207

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

    【包括委任状番号】 0103954

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 4 輪駆動車のトルク配分制御装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 エンジンから駆動輪へ伝達されるトルクを従動輪へ配分するトルク伝達クラッチを備えた 4 輪駆動車のトルク配分制御装置において、車速、スロットル開度およびトランスミッションの変速段に基づいて従動輪に伝達するプレトルクを演算するプレトルク演算手段と、駆動輪と従動輪との回転速度差に基づいて補正トルクを演算する補正トルク演算手段と、前記プレトルクおよび補正トルクを加算して指令トルクを演算する指令トルク演算手段を備え、前記トルク伝達クラッチは前記指令トルク演算手段から入力された前記指令トルクに基づいて制御されることを特徴とする 4 輪駆動車のトルク配分制御装置。

【請求項 2】 請求項 1 において、前記補正トルク演算手段は、駆動輪と従動輪との回転速度差および車速に基づいて補正トルクを演算することを特徴とする 4 輪駆動車のトルク配分制御装置。

【請求項 3】 請求項 1 または 2 において、前記プレトルク演算手段は、従動輪に伝達するプレトルクを車速およびスロットル開度に応じて設定したプレトルクマップをトランスミッションの変速段毎に複数個設け、選択された変速段に対応するプレトルクマップを選択して前記プレトルクを演算することを特徴とする 4 輪駆動車のトルク配分制御装置。

【請求項 4】 請求項 1 または 2 において、前記プレトルク演算手段は、従動輪に伝達するプレトルクを車速およびスロットル開度に応じて設定したプレトルクマップをトランスミッションの少なくとも一変速段に対応して設け、車速およびスロットル開度に応じて前記プレトルクマップから求めたプレトルクを前記一変速段と選択された変速段との相違に応じて修正演算することを特徴とする 4 輪駆動車のトルク配分制御装置。

【請求項 5】 請求項 1 乃至 4 のいずれかにおいて、前記プレトルク演算手段は、車輪速センサで検出された車輪速から演算された車速、スロットルセンサで検出されたスロットル開度、およびギヤポジションセンサで検出された変速段に基づいて前記従動輪に伝達するプレトルクを演算することを特徴とする 4 輪駆動車

のトルク配分制御装置。

【請求項6】 請求項1乃至5のいずれかにおいて、前記トルク配分装置は、エンジンから駆動輪へ伝達されるトルクを従動輪へ配分する電磁クラッチと、該電磁クラッチが前記指令トルクを従動輪へ伝達するために必要な指令電流を前記電磁クラッチの電磁コイルに印加する電流制御回路を備えたことを特徴とする4輪駆動車のトルク配分制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、4輪駆動車の従動輪へのトルク配分を制御するトルク配分制御装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

エンジンから駆動輪へ伝達されるトルクを駆動輪と従動輪との回転速度差に応じて従動輪へ配分するトルク伝達クラッチを備えた4輪駆動車のトルク配分制御装置において、車両の加速度が所定値以上の場合は、駆動輪と従動輪との回転速度差の増加に対し従動輪に配分するトルクの増加割合を大きくした加速モードマップを選択することにより、回転速度差に対して大きなトルクを従動輪に配分し、所定値以下の場合は、回転速度差の増加に対し従動輪に配分するトルクの増加割合を小さくしたタイトモードマップを選択することにより、回転速度差に対して小さなトルクを従動輪に配分することが特開2001-71781号公報に記載されている。

【0003】

【特許文献1】

特開2001-71781号公報（第4，5頁、図3）

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

上記従来の方法によれば、加速する場合や低 $\mu$ 路で発進する場合などに従動輪に大きなトルクを配分して安定した加速、発進が可能となり、低速でのタイトコ

ーナ旋回時には従動輪に配分するトルクを小さくしてタイトコーナブレーキング現象を回避することができる。しかしながら、車両の加速度が所定値以上であるか否かを判定するだけでは、例えば加速度が所定値以下の中速度でコーナリングする場合、安定性を向上するために必要なトルクを従動輪に配分することができない。このように従来方法では、走行状況を十分把握することができず、車両の走行状況、或いは運転者の意思をダイレクトに反映して従動輪にトルク配分することができなかった。

#### 【0005】

本発明は、係る課題を解決するためになされたもので、走行状況に応じてより適切に4輪にトルク配分することにより、安定性を向上するとともに、燃費低減を図ることである。

#### 【0006】

##### 【課題を解決するための手段】

上記の課題を解決するため、請求項1に記載の発明の構成上の特徴は、エンジンから駆動輪へ伝達されるトルクを従動輪へ配分するトルク伝達クラッチを備えた4輪駆動車のトルク配分制御装置において、車速、スロットル開度およびトランスミッションの変速段に基づいて従動輪に伝達するプレトルクを演算するプレトルク演算手段と、駆動輪と従動輪との回転速度差に基づいて補正トルクを演算する補正トルク演算手段と、前記プレトルクおよび補正トルクを加算して指令トルクを演算する指令トルク演算手段を備え、前記トルク伝達クラッチは前記指令トルク演算手段から入力された前記指令トルクに基づいて制御されることである。

#### 【0007】

請求項2に記載の発明の構成上の特徴は、請求項1において、前記補正トルク演算手段は、駆動輪と従動輪との回転速度差および車速に基づいて補正トルクを演算することである。

#### 【0008】

請求項3に記載の発明の構成上の特徴は、請求項1または2において、前記プレトルク演算手段は、従動輪に伝達するプレトルクを車速およびスロットル開度

に応じて設定したプレトルクマップをトランスミッションの変速段毎に複数個設け、選択された変速段に対応するプレトルクマップを選択して前記プレトルクを演算することである。

#### 【0009】

請求項4に記載の発明の構成上の特徴は、請求項1または2において、前記プレトルク演算手段は、従動輪に伝達するプレトルクを車速およびスロットル開度に応じて設定したプレトルクマップをトランスミッションの少なくとも一変速段に対応して設け、車速およびスロットル開度に応じて前記プレトルクマップから求めたプレトルクを前記一変速段と選択された変速段との相違に応じて修正演算することである。

#### 【0010】

請求項5に記載の発明の構成上の特徴は、請求項1乃至4のいずれかにおいて、前記プレトルク演算手段は、車輪速センサで検出された車輪速から演算された車速、スロットルセンサで検出されたスロットル開度、およびギヤポジションセンサで検出された変速段に基づいて前記従動輪に伝達するプレトルクを演算することである。

#### 【0011】

請求項6に記載の発明の構成上の特徴は、請求項1乃至5のいずれかにおいて、前記トルク配分装置は、エンジンから駆動輪へ伝達されるトルクを従動輪へ配分する電磁クラッチと、該電磁クラッチが前記指令トルクを従動輪へ伝達するために必要な指令電流を前記電磁クラッチの電磁コイルに印加する電流制御回路を備えたことである。

#### 【0012】

##### 【発明の作用および効果】

上記のように構成した請求項1に係る発明においては、エンジンから駆動輪へ伝達されるトルクは、必要に応じてトルク伝達クラッチを介して従動輪へ配分される。車速、スロットル開度およびトランスミッションの変速段に基づいてプレトルクがフィードフォワード的に演算される。駆動輪と従動輪との回転速度差に基づいて補正トルクがフィードバック的に演算される。プレトルクおよび補正ト

ルクを加算した指令トルクに基づいてトルク伝達クラッチが制御され、指令トルクが従動輪に配分される。これにより、低速段を選択する発進時や中速段でのコーナリングなどの走行状況では、4 輪にトルク配分して安定性を向上し、高速段を選択するクルージング走行などの走行状況では、従動輪にあまりトルク配分せずに燃費の低減を図ることができる。このように運転者の意思をダイレクトに反映して適切な配分のトルクを従動輪に伝達することができる。

#### 【0 0 1 3】

上記のように構成した請求項 2 に係る発明においては、駆動輪と従動輪との回転速度差および車速に基づいて補正トルクがフィードバック的に演算されるので、走行状況をよりの確に把握して運転者の意思を反映した従動輪へのトルク配分を行うことができる。

#### 【0 0 1 4】

上記のように構成した請求項 3 に係る発明においては、従動輪に配分するプレトルクを車速およびスロットル開度に応じて設定したプレトルクマップをトランスミッションの変速段毎に複数個設け、選択された変速段に対応するプレトルクマップからプレトルクを演算するので、請求項 1 に記載の発明の効果に加え、変速段で示される運転者の意思をダイレクトに反映した最適なプレトルクマップを変速段毎に設定することができる。

#### 【0 0 1 5】

上記のように構成した請求項 4 に係る発明においては、従動輪に伝達するプレトルクを車速およびスロットル開度に応じて設定したプレトルクマップをトランスミッションの少なくとも一変速段に対応して設ける。このプレトルクマップから車速およびスロットル開度に応じてプレトルクを求め、このプレトルクを選択された変速段と一変速段との相違に応じて修正演算する。これにより、請求項 1 に記載の発明の効果に加え、変速段で示される運転者の意思をダイレクトに反映して一つのプレトルクマップに基づいて従動輪に適切なトルクを配分することができる。

#### 【0 0 1 6】

上記のように構成した請求項 5 に係る発明においては、車輪速センサで検出さ

れた従動輪の車輪速から演算された車速、スロットルセンサで検出されたスロットル開度、およびギヤポジションセンサで検出された変速段に基づいて従動輪に伝達するプレトルクを演算するので、運転状況を各センサで確実に検出して運転状況に適したトルクを従動輪に配分することができる。

#### 【0017】

上記のように構成した請求項6に係る発明においては、電磁コイルに指令電流を印加することにより、電磁クラッチが走行状況に応じた指令トルクを従動輪に伝達するので、簡単な構成により適切なトルクを従動輪に伝達して安定性、燃費向上を図ることができる。

#### 【0018】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。図1は、本発明の実施の形態に係る4輪駆動車のトルク配分制御装置を搭載する4輪駆動車の構成を概念的に示す図である。図1において、エンジン10の出力側にトランスアクスル11が組付けられる。トランスアクスル11は、トランスミッション12、トランスファおよびフロントディファレンシャル13を一体に備える。トランスアクスル11は、エンジン10の出力トルクを、フロントディファレンシャル13を介してフロントアクスルシャフト14に出力して駆動輪である左右の前輪Wfl, Wfrを駆動するとともに第1プロペラシャフト15に出力する。第1プロペラシャフト15は電磁クラッチ16を介して第2プロペラシャフト20に連結されている。電磁クラッチ16は、電子制御装置17により車両の走行状況に応じて演算された指令トルクに基づいて制御され、第2プロペラシャフト20を介して従動輪である後輪Wrl, Wrrに指令トルクを配分する。電流制御回路18は、制御装置17により演算された指令トルクに応じた指令電流を電磁クラッチ16の励磁コイル19に印加し、電磁クラッチ16は指令電流に応じて複数枚のクラッチ板を圧接して指令トルクを第1プロペラシャフト15から第2プロペラシャフト20にトルク伝達する。第2プロペラシャフト20に伝達されたトルクはリアディファレンシャル21に伝達され、リアディファレンシャル21からリアアクスルシャフト22に出力されて従動輪である左右の後輪Wrl, Wrrに配分される。電流

制御回路 18 および電磁クラッチ 16 等により、エンジン 10 から駆動輪 Wfl, Wfr へ伝達されるトルクを従動輪 Wrl, Wrr へ配分するトルク配分装置 23 が構成されている。

#### 【0019】

駆動輪 Wfl, Wfr および従動輪 Wrl, Wrr の車輪速度を検出する車輪速センサ Sfl, Sfr, Srl, Srr が各車輪に対応して設けられている。なお、各車輪速センサは、各車輪を制動する各車輪ブレーキ Bfl, Bfr, Brl, Brr を独立して制御するアンチロックブレーキシステム (ABS) 用の車輪速センサを兼用する。さらに、エンジン 10 の吸気系のスロットルボデーには、アクセルペダルの踏込み量に応じて吸気量を調整するスロットルバルブ 24 のスロットル開度  $\theta$  を検出するスロットル開度センサ Sth が設けられている。トランスミッション 12 には、各変速段 G を成立するためにギヤチェンジを行うシフトレバーの位置を検出するギヤポジションセンサ Sg が設けられている。

#### 【0020】

電子制御装置 17 は、図 2 に示すように、車輪速センサ Sfl, Sfr, Srl, Srr およびスロットル開度センサ Sth に接続されるとともにトルク配分装置 23 の電流制御回路 18 に接続されている。電子制御装置 17 は、トルク配分装置 23 を制御するための各種演算処理を行う CPU 25 と、CPU 25 により実行される図 6 に示すトルク配分制御プログラムを予め格納した ROM 26 と、CPU 25 のトルク配分制御中に随時必要なデータが読み書きされる RAM 27 と、車輪速センサ Sfl, Sfr, Srl, Srr、スロットル開度センサ Sth およびギヤポジションセンサ Sg から車輪速信号、スロットル開度信号および変速段信号を入力するとともに CPU 25 による演算結果である指令電流 I を電流制御回路 18 に出力する入出力回路 28 とを含んで構成されている。

#### 【0021】

図 3 に示すように、電子制御装置 17 は、演算した指令トルク T を電磁クラッチ 16 が従動輪 Wrl, Wrr に伝達するために電磁コイル 19 に印加しなければならない指令電流 I を演算して電流制御回路 18 に出力する。電磁クラッチ 16 が伝達する指令トルク T と指令電流 I との関係はトルク電流マップ 29 として RO

M26に記憶され、指令トルクに対する指令電流はこのトルク電流マップ29から読み出される。なお、指令電流は指令トルクと指令電流との関係を示す計算式から求めてもよい。

#### 【0022】

電流制御回路18は、電磁クラッチ16の電磁コイル19に流れた実電流 $I_r$ を電流検出部30で検出し、電子制御装置17から入力された指令電流 $I$ と実電流 $I_r$ との差を減算部31で演算し、PI制御部32で増幅してPWM出力変換部33でパルス幅変調した電圧を出力駆動部34からスイッチング・トランジスタ35のベースに印加している。スイッチング・トランジスタ35は電磁コイル19と直列にバッテリーBに接続されているので、電磁コイル19には指令電流 $I$ が印加される。

#### 【0023】

電子制御装置17は、車速 $V$ 、スロットル開度 $\theta$ およびトランスミッション12の変速段 $G$ に基づいて従動輪 $W_{rl}$ 、 $W_{rr}$ に伝達するプレトルク $T_{ff}$ を演算するプレトルク演算手段36と、車速 $V$ および駆動輪と従動輪との回転速度差 $\Delta N$ に基づいて補正トルク $T_{fb}$ を演算する補正トルク演算手段37と、プレトルクおよび補正トルクを加算して指令トルク $T$ を演算する加算手段38を備えている。

#### 【0024】

車速 $V$ は、車輪速センサ $S_{rl}$ 、 $S_{rr}$ により検出された従動輪 $W_{rl}$ 、 $W_{rr}$ の回転数の平均値から算出し、スロットル開度 $\theta$ は、スロットルセンサ $S_{th}$ により検出されたスロットルバルブ24の開度を全開状態に対してパーセントで表したものであり、変速段は、ギヤポジションセンサ $S_g$ により検出されたトランスミッション12のシフトレバーの位置から求めたものである。変速段 $G$ は、車速 $V$ とエンジン回転数から演算してもよく、或いは自動変速機付き車両の場合、自動変速機制御用のECUで演算された変速段を使用するようにしてもよい。

#### 【0025】

プレトルク演算手段36では、車速 $V$ およびスロットル開度 $\theta$ に応じて従動輪 $W_{rl}$ 、 $W_{rr}$ に伝達するプレトルク $T_{ff}$ をトランスミッションの変速段 $G$ 毎に設定した複数のプレトルクマップ $MT_{ff1}$ 、 $MT_{ff2}$ 、 $MT_{ff3}$ …がROM26に登録

され、トルク配分制御プログラムが実行されて、変速段に対応するプレトルクマップMTffが選択され、車速Vおよびスロットル開度 $\theta$ からプレトルクTffが演算される。図4に示す第1速段におけるプレトルクマップMTff1においては全体の傾向として、プレトルクTffは車速Vがゼロ近傍で大であり、所定速度まで車速の増加につれて減少し、且つスロットル開度 $\theta$ の増加に対する増加割合は大である。車速が所定速度以上になると、プレトルクTffは小さく、スロットル開度 $\theta$ の増加に対する増加割合も小さい。

#### 【0026】

同じ車速V、スロットル開度 $\theta$ であっても、車両の走行安定性を向上し、または燃費をよくするために、従動輪に伝達される適切なトルクは走行状況によって異なる。即ち、低速段が選択される発進時、中速段でのコーナリング時などでは、確実に4輪にトルク配分して安定性の向上を図る必要がある。逆に高速段でのクルージング走行時などでは、従動輪にあまりトルク配分する必要性がなく、従動輪へのトルク配分を下げて燃費を向上するのが望ましい。このような特性をプレトルクマップに反映するために、変速段が高くなるにつれて、車速Vが低いときのプレトルクTffは小さく、スロットル開度 $\theta$ の増加に対するプレトルクTff増加割合も小さく、車速が所定速度以上のプレトルクTffも小さく設定されている。このように設定されたプレトルクマップMTffが変速段毎にROM26に登録されているので、選択された変速段により示される運転者の意思をダイレクトに反映して従動輪Wrl、Wrrに適切なトルク配分を行うことができる。

#### 【0027】

なお、プレトルクマップMTffは、変速段毎に複数個設けるのではなく、基準例えば3速段のプレトルクマップを一つ用意し、1速段では基準のプレトルクマップから求めたプレトルクTffの1.5倍、5速段では0.5倍等にするようにしてもよい。また、プレトルクTffは、プレトルクマップMTffから演算するのではなく、車速Vおよびスロットル開度 $\theta$ から所定の計算式により演算するようにしてもよい。

#### 【0028】

補正トルク演算手段37では、駆動輪と従動輪との回転速度差 $\Delta N$ に対する補

正トルク  $T_{fb}$  が複数の車速  $V$  をパラメータとして設定された補正トルクマップ  $M_{Tfb}$  が ROM 26 に登録され、トルク配分制御プログラムが実行されて、補正トルクマップ  $M_{Tfb}$  に基づいて駆動輪と従動輪との回転速度差  $\Delta N$  および車速  $V$  から補正トルク  $T_{fb}$  が演算される。図 5 に示す補正トルクマップ  $M_{Tfb}$  においては全体の傾向として、駆動輪と従動輪との回転速度差  $\Delta N$  がゼロのとき補正トルク  $T_{fb}$  はゼロであり、補正トルク  $T_{fb}$  は、回転速度差  $\Delta N$  の増加に比例して一定の傾きで増加し、所定値を超えると傾きが小さくなっている。補正トルク  $T_{fb}$  は、車速  $V$  が低速ほど大きく、高速になるにつれて小さく設定されている。

#### 【0029】

次に、上記実施の形態に係る 4 輪駆動車のトルク配分制御装置の作動を説明する。CPU 25 は、図 6 のトルク配分プログラムを微小時間間隔で実行し、先ず、車輪速センサ  $S_{fl}$ ,  $S_{fr}$ ,  $S_{rl}$ ,  $S_{rr}$ 、スロットルセンサ  $S_{th}$  およびギヤポジションセンサ  $S_g$  からの各種信号を取込処理する（ステップ 41）。車輪速センサ  $S_{rl}$ ,  $S_{rr}$  により検出された従動輪  $W_{rl}$ ,  $W_{rr}$  の回転数の平均値に基づいて車速  $V$  が演算される（ステップ 42）。車輪速センサ  $S_{fl}$ ,  $S_{fr}$  により検出された駆動輪  $W_{fl}$ ,  $W_{fr}$  の回転数の平均値から従動輪  $W_{rl}$ ,  $W_{rr}$  の回転数の平均値が減算されて駆動輪と従動輪との回転速度差  $\Delta N$  が演算される（ステップ 43）。ギヤポジションセンサ  $S_g$  により検出された変速段  $G$  に対応するプレトルクマップ  $T_M$  が選択され、車速  $V$  およびスロットルセンサ  $S_{th}$  により検出されたスロットル開度  $\theta$  に対応するプレトルク  $T_{ff}$  がフィードフォワード的に演算される（ステップ 44）。補正トルクマップ  $M_{Tfb}$  に基づいて回転速度差  $\Delta N$  および車速  $V$  に対応する補正トルク  $T_{fb}$  がフィードバック的に演算される（ステップ 45）。トルク演算手段 38 をなすステップ 46 において、プレトルク  $T_{ff}$  と補正トルク  $T_{fb}$  とが加算されて指令トルク  $T$  が演算される。電磁クラッチ 16 が指令トルク  $T$  を伝達するために、電磁コイル 19 に印加しなければならない指令電流  $I$  が、指令トルク  $T$  に対する指令電流  $I$  を記憶したトルク電流マップ 29 から読み出され（ステップ 47）、電流制御回路 18 に出力される。（ステップ 48）。電流制御回路 18 は、指令電流  $I$  と電磁クラッチ 16 の電磁コイル 19 に流れる実電流  $I_r$  との差を増幅してパルス幅変調し、スイッチング・トランジスタ 35 に出力して

電磁コイル 19 に指令電流  $I$  を印加する。これにより電磁クラッチ 16 は指令トルク  $T$  を第 1 プロペラシャフト 15 から第 2 プロペラシャフト 20 に伝達して従動輪である後輪  $Wr1$ ,  $Wr1$  に配分する。

#### 【0030】

このとき、例えば第 1 速段が選択されて発進する場合、第 1 速段に対応して選択される第 1 プレトルクマップ  $TMff1$  では、車速  $V$  が小さくスロットル開度  $\theta$  が大きいとき大きいプレトルク  $Tff1$  が設定されているので、発進時に従動輪にも大きなトルクが配分されてスリップすることなく発進することができる。また、中速段で選択されるプレトルクマップ  $TM$  では、車速  $V$  が中速のときプレトルク  $Tff$  が概してスロットル開度  $\theta$  に拘わらず中程度に設定されているので、中速段でコーナリングする場合、従動輪に適切なトルク配分がなされ、4 輪で路面を確実にグリップして安定してコーナリングすることができる。高速段で選択されるプレトルクマップ  $TM$  では、車速  $V$  が高速のときプレトルク  $Tff$  がスロットル開度  $\theta$  がかなり大きくても小さく設定されているので、高速段でのクルージング走行時に燃費を向上することができる。このように変速段換言すればギヤ選択という運転者の意思をダイレクトに反映したプレトルクマップ  $MTff$  を変速段毎に設定し、変速段に対応するプレトルクマップ  $MTff$  からプレトルクが演算されるので、各走行状況に最適なトルクを従動輪  $Wr1$ ,  $Wrr$  に配分することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の実施形態に係る 4 輪駆動車のトルク配分制御装置の概念図。

【図 2】 電子制御装置を示すブロック図。

【図 3】 本発明の実施形態に係る 4 輪駆動車のトルク配分制御装置の各部の機能を示すブロック図。

【図 4】 第 1 速段で選択される第 1 プレトルクマップの一例を示す図。

【図 5】 補正トルクマップを示す図。

【図 6】 トルク配分プログラムを示す図。

#### 【符号の説明】

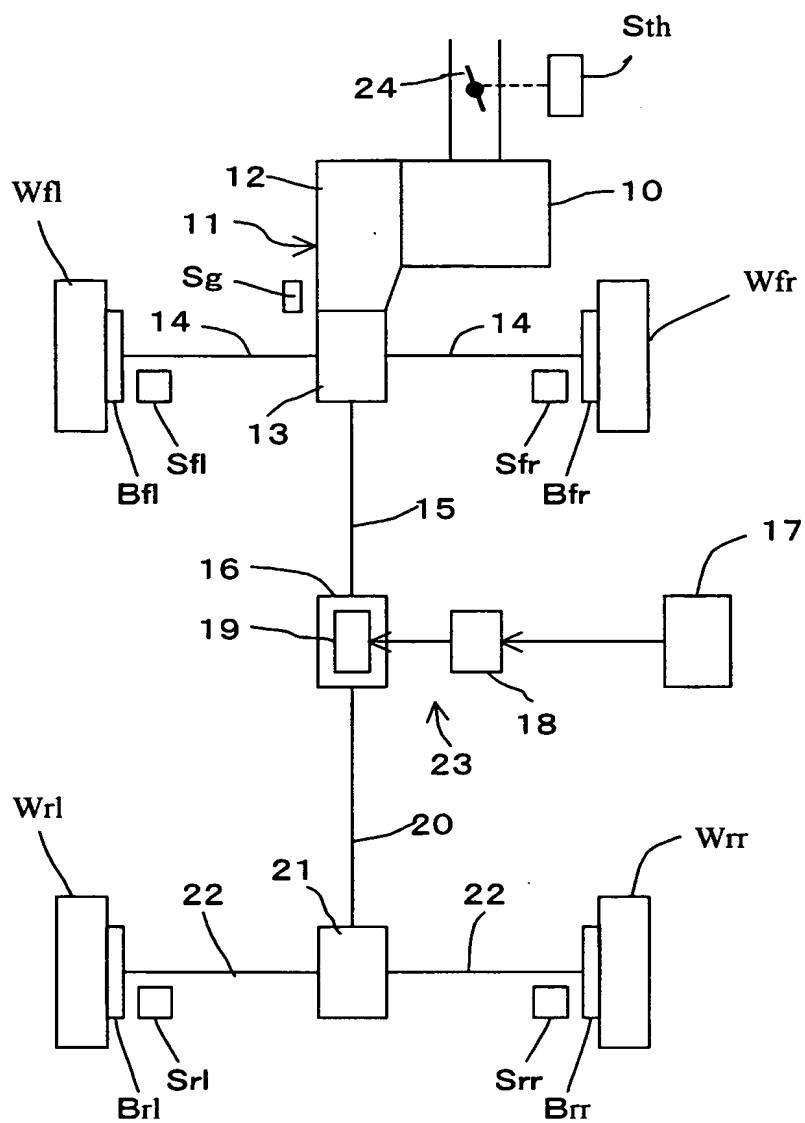
10…エンジン、11…トランスアクスル、12…トランスミッション、13…フロントディファレンシャル、14…フロントアクスル、15…第 1 プロペラシ

シャフト、16…電磁クラッチ、17…電子制御装置、18…電流制御回路、19…電磁コイル、20…第2プロペラシャフト、21…リアディファレンシャル、22…リアアクスル、23…トルク配分装置、29…トルク電流マップ、36…プレトルク演算手段、37…補正トルク演算手段、38…加算手段、Wfl, Wfr…前輪（駆動輪）、Wrl, Wrr…後輪（従動輪）、Sfl, Sfr, Srl, Srr…車輪速センサ、Sth…スロットル開度センサ、Sg…ギヤポジションセンサ。

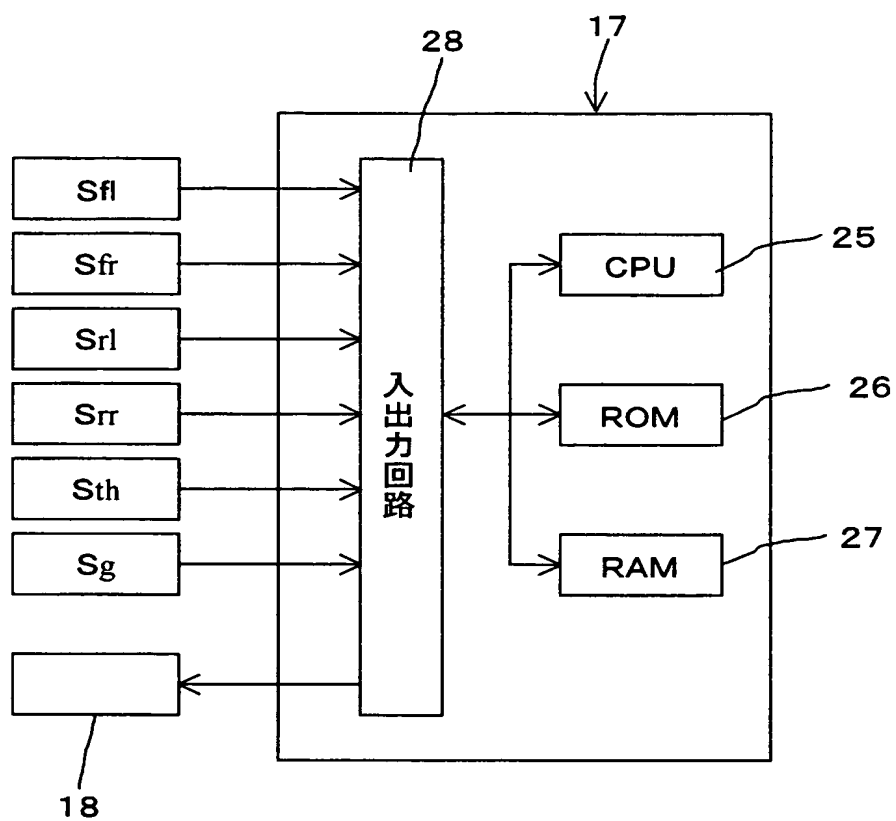
【書類名】

図面

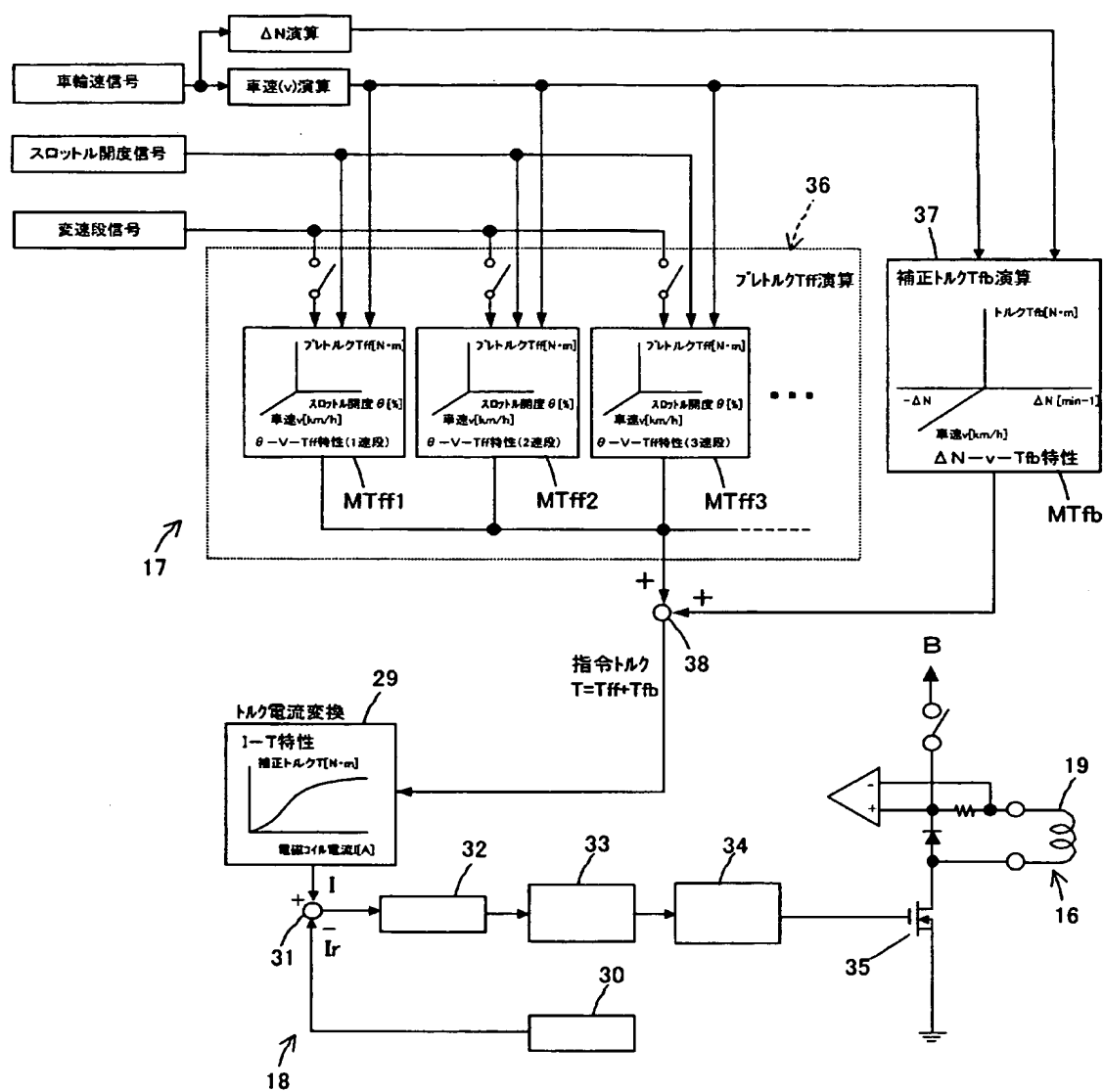
【図 1】



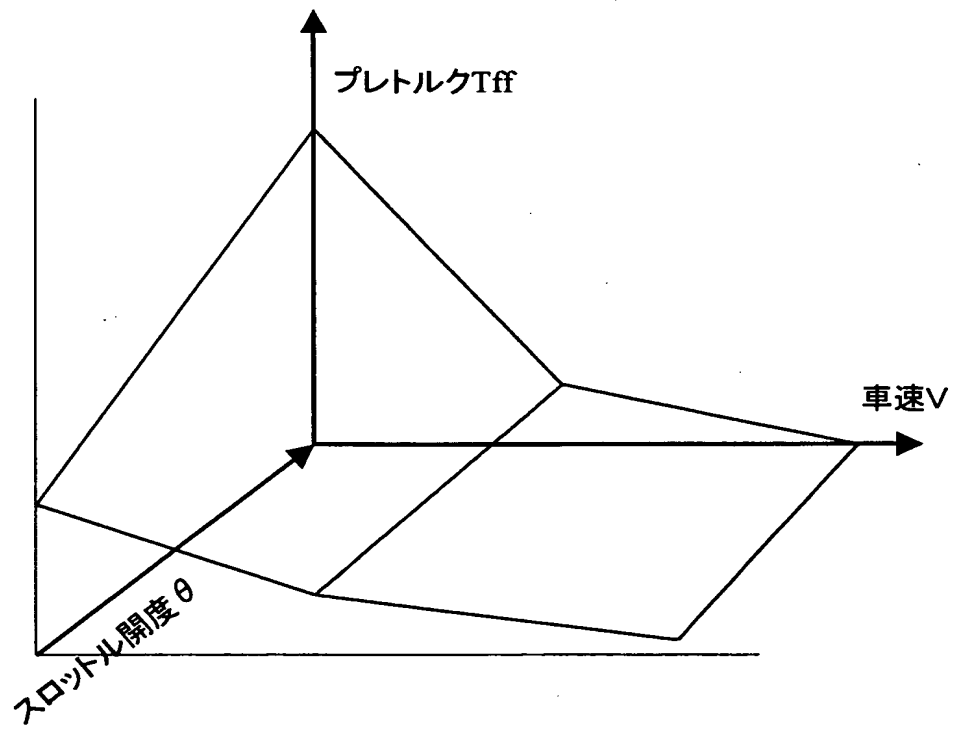
【図 2】



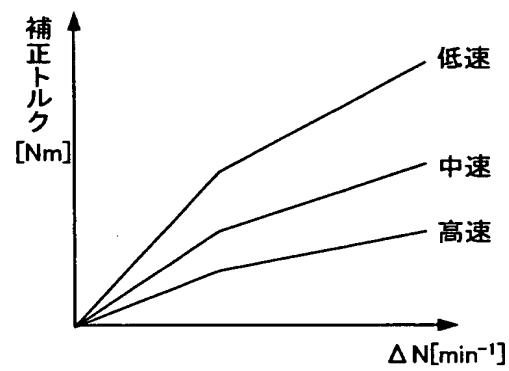
【図 3】



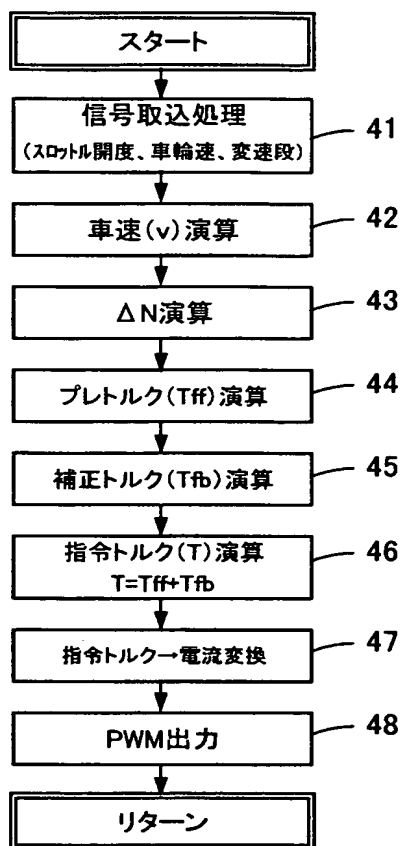
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 走行状況に応じてより適切に4輪にトルク配分することにより、安定性を向上するとともに、燃費低減を図る。

【解決手段】 エンジンから駆動輪へ伝達されるトルクは、必要に応じてトルク伝達クラッチを介して従動輪へ配分される。車速、スロットル開度およびトランスミッションの変速段に基づいてプレトルクがフィードフォワード的に演算される。車速および駆動輪と従動輪との回転速度差に基づいて補正トルクがフィードバック的に演算される。プレトルクおよび補正トルクを加算した指令トルクに基づいてトルク伝達クラッチが制御され、指令トルクが従動輪に配分される。

【選択図】 図3

特願 2 0 0 2 - 3 1 8 4 9 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 3 4 7 0 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 4 日

[変更理由]

新規登録

住 所

愛知県刈谷市朝日町 1 丁目 1 番地

氏 名

豊田工機株式会社